

## LE SPECTRE L DE RAYONS X DU RADIUM D

par MANUEL VALADARES (À LISBONNE)

(Janvier, 1944)

1. Pour obtenir le spectre de rayons X du radium D nous avons activé dans une atmosphère de radon une anticathode d'un tube à rayons X démontable.

En effet, on aurait pu préparer l'anticathode soit par activation soit par dépôt électrolytique en partant d'une solution de Ra D + E + F. Cependant cette dernière méthode présente un inconvénient: la solution contient toujours du plomb provenant du verre des vieilles aiguilles de radon dont on s'est servi pour extraire le dépôt à vie longue et, par conséquent, après l'électrolyse il serait très difficile de savoir quelle était la quantité de plomb existante sur l'anticathode. Pour cette raison nous avons préféré préparer l'anticathode par activation ce qui nous assurait d'avance une surface exempte de plomb; on aura ainsi sur l'anticathode les isotopes à numero atomique 82, Ra D et Ra G, celui-ci, d'ailleurs, en faible proportion.

Nous avons procédé à l'activation de l'anticathode de la façon suivante. Dans un vase métallique «V» (fig.1) se trouve un sel de radium préparé de façon à bien dégager l'émanation au fur et mesure que celle-ci se forme; à la partie supérieure du vase s'adapte un cylindre en verre qui contient en haut l'anticathode «ac» à

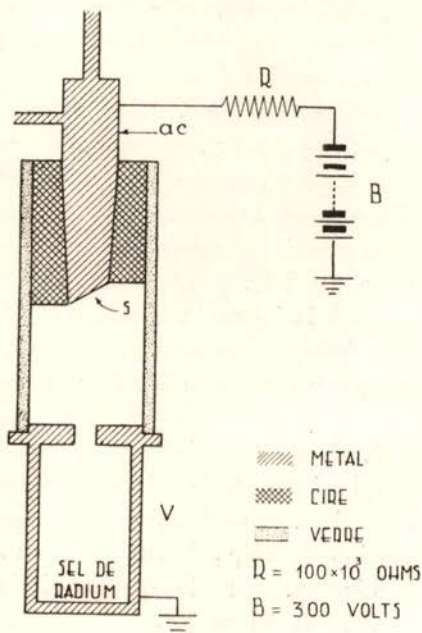


Fig. 1. Dispositif d'activation de l'anticathode

activer; on établit au moyen d'une batterie «B» une différence de potentiel entre l'anticathode et le vase métallique tout en introduisant dans le circuit une résistance de pro-

tection «R». On active ainsi la surface «s» qui, dans le tube à rayons X, va être soumise au bombardement électronique.

Dans nos expériences on disposait de 39 milligrammes de radium et on a activé une anticathode en nickel pendant quelques mois. On a mesuré, par comparaison avec une vieille aiguille de radon étalon, le radium D déposé; la mesure a été faite quelques jours après avoir enlevé l'anticathode pour être sûr que tout le radium B était désintégré. On a ainsi déterminé une quantité de  $3 \times 10^{-7}$  grammes de radium D déposé sur une surface de  $150 \text{ mm}^2$ ; cependant, dans la production de rayons X n'intervient qu'un tiers de cette masse parce que la tache électronique sur l'anticathode n'a qu'une surface de  $50 \text{ mm}^2$ .

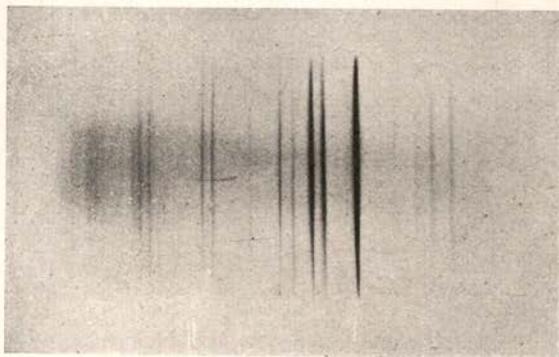
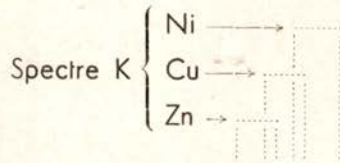
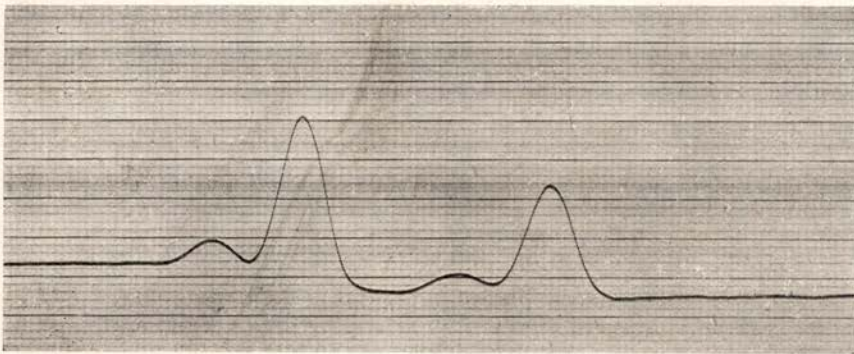
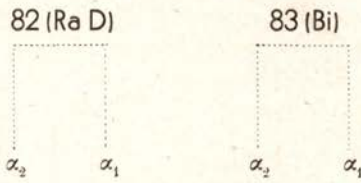
2. Pour la production des rayons X nous avons employé un tube à gas (type Shearer) à anticathode démontable. Le vide était fait à l'aide d'une pompe à diffusion à huile accouplée à une pompe préparatoire. La tension n'était pas stabilisée; on a travaillé à une tension maximum de 45 kV et une intensité de 4 mA. Un refroidissement intense de l'anticathode empêchait un échauffement trop intense de sa surface.

Pour de telles recherches, où l'on dispose d'une faible quantité de substance, le spectrographe le plus indiqué est, en raison de sa haute luminosité, celui à focalisation par transmission à travers un cristal courbé (système Cauchois). Nous avons employé deux spectrographes de ce type; le premier avec un rayon de courbure de 20 cm était équipé avec une lame de mica dont on utilisait les plans 201; l'autre était muni d'une lame de quartz courbée sous un rayon de 35 cm. Cette lame de quartz avait été coupée parallèlement à l'axe des ZZ et normalement à l'axe des YY; pour l'obtention des spectres on utilisait les plans normaux à la face d'incidence des rayons X, c'est-à-dire, les plans 1010. Les fenêtres des deux spectrographes avaient respectivement les dimensions suivantes: hauteur 1 cm, largeur 2 cm; hauteur 0,5 cm, largeur 2 cm.

3. Nos recherches ont été réalisées de préférence avec le spectrographe à rayon de 20 cm et cristal de mica. Si l'on travaille dans les conditions suivantes: distance fenêtre du tube à rayons X-cristal: 2 cm, tension 40 kVp, intensité 3 mA, on obtient, au bout d'une pose de 5 minutes, outre le spectre K du nickel, la raie  $L\alpha_1$  d'un élément à numéro atomique 82.

Pour obtenir des raies plus fines et plus contrastées par rapport au fond (diminution du rayonnement parasite) on a diaphragmé le cristal et augmenté la distance anticathode-cristal. Une pose de 24 heures permet, alors, d'avoir le spectre L complet du radium D; sur les clichés

Spectre L







on voit en outre les spectres K du nickel, du cuivre et du zinc. Comme spectre de référence nous avons employé celui du bismuth. On aurait pu encore prolonger le temps de pose car la densité de noircissement du fond continu n'était pas trop intense.

Le fait qu'on observe des raies dont l'intensité est de l'ordre de grandeur du centième de l'intensité de la raie  $L\alpha_1$  nous permet de conclure que même la quantité  $10^{-9}$  du gramme de Ra D serait encore décelable par voie spectrographique de rayons X.

Sur la planche sont reproduits le microphotogramme d'un cliché obtenu avec cristal de mica et un cliché obtenu avec cristal de quartz.

4. Ces expériences prouvent qu'on peut obtenir le spectre d'émission L du radium D, lequel, que nous le sachions, est détecté pour la première fois, si l'on dispose d'une quantité de radium de l'ordre de 40 milligrammes. Alors, si l'on a un spectrographe à haute précision, on pourra réaliser l'expérience suivante: comparer le spectre du radium D avec celui du plomb ordinaire ou, même, du radium G. En effet, on a déjà comparé les spectres soit d'émission [1], soit d'absorption [2] du radium G (masse atomique 206) avec le spectre du plomb (isotopes plus abondants: 206, 207, 208) sans d'ailleurs, constater aucune différence; mais l'emploi de l'isotope 210 (radium D) permet de se placer dans de meilleures conditions expérimentales pour réussir à mettre en évidence un possible effet de noyau.

Ce travail a été réalisé au Laboratoire de Physique de la Faculté des Sciences de Lisbonne; jé remercie son Directeur, M. Le Professeur A. Cyrillo Soares, de l'intérêt bienveillant qu'il a apporté à ces recherches. J'exprime ma reconnaissance à M. Francisco Mendes qui a bien voulu se charger de la prise des microphotogrammes.

Je tiens encore à remercier l'«Instituto para a Alta Cultura» non seulement parcequ'il m'accorde depuis quelques années une subvention pour me permettre de poursuivre des recherches mais encore parcequ'il a bien voulu prêter au Laboratoire le sel de radium qui a servi aux expériences.

FACULTÉ DES SCIENCES  
LISBONNE

#### BIBLIOGRAPHIE

- [1] SIEGBAHN, M. et W. STENSTRÖM — *C. R.*, 165, (1917), p. 428.  
[2] DUANE, W. and T. SHIMIZU — *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.*, 5, (1919), p. 198.